Lane Medical Library

Aus dem Hygienischen Institut der Universität München
Direktor: Geheimrat Prof. Dr. K. Kisskalt

Untersuchungen über die bakterizide Wirkung von Mundwässern.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Käthe Kindt

Zahnärztin aus München.

1937

Karl Mayer, Buchdruckerei, Günzburg / Donau

Referent: Dozent Dr. H. O. Hettche.

Mit der wachsenden Kenntnis über die Wirkung pathogener Mikroorganismen auf den menschlichen Organismus, mehrten sich die Bestrebungen Krankheitskeime vom Körper fern zu halten, bezw. am Orte ihrer Tätigkeit unschädlich zu machen. Da die Mundhöhle unzählige Bakterien verschiedenster Art birgt, glaubte man diesem Zustande mit desinfizierenden Mitteln begegnen zu müssen. So erschien etwa gegen Ende des 19. Jahrhunderts eine Anzahl von Mundwässern auf dem Markte, deren bakterizide Kraft mehr oder minder hervorgehoben wurde.

Mundpflege im allgemeinen ist aber nicht wie man annehmen möchte, eine Errungenschaft der neueren Zeit, wenn auch heute in Europa noch ein großer Prozentsatz der Bevölkerung überhaupt keine Mundpflege treibt, oder in vielen Fällen nur eine Familienzahnbürste vorhanden ist. Die Menschheit hat sich von alters her mit der Mundpflege beschäftigt, in der richtigen Erkenntnis, daß gesunde Zahn- und Mundverhältnisse einen wesentlichen Teil zum Wohlbefinden des Gesamtorganismus beitragen. Die richtige Zerkleinerung der Nahrung durch die Zähne ist Vorbedingung für eine normale Verarbeitung in Magen und Darm und damit auch für die entsprechende Verwertung zum Aufbau des Körpers. Es ist für uns heute recht interessant und teils auch belustigend in alten Schriften über Mundpflege zu lesen, wie sie von den verschiedensten Völkern im Laufe der Jahrhunderte empfohlen und geübt worden ist. Nachfolgend sei einiges über die Entwicklung der Mundhygiene vom Altertum bis in die heutige Zeit erwähnt. — Alt-Aegyptens Zauber- und Tempelmedizin schreibt Mundwaschungen als rituelle Handlung vor; Ritus bei lockeren Zähnen „Kauen eines Gemisches von Weihrauch, Grünspan und grüner Bleierde". Gegen üblen Mundgeruch ließ man wohlriechende Pillen im Munde zergehen. Im Papyros Ebers steht folgendes Rezept: „Nimm trockene Myrrhen, Wacholderbeeren, Weihrauch, Kau, Mastixzweige, Bockshorn, Hebut aus Syrien, Inekuum, Rosinen. Diese sind in eins zu mischen und ans Feuer zu stellen. Sodann mache man Mundpillen daraus um den Geruch des Mundes angenehm zu machen". (Seckendorf.) Also ein Präparat der alten Aegypter, wie es etwa den heute im Handel befindlichen Veilchen-, Kölnisch Wasser-Pastillen oder auch Kaugummibonbons entspricht. In China schenkte man der Mundpflege besondere Beachtung. Wir hören von Abreibungen und Spülungen des Zahnfleisches, eine Therapie, die der moderne Zahnarzt besonders

bei Paradentitis und Paradentose empfiehlt. Die Azteken behandelten ihre Zähne mit Kohlepulver und spülten den Mund mit Salzwasser nach um Zahnsteinansatz zu verhüten. An Stelle von Salz soll auch Alaun, Piment und Cochenilla verwendet worden sein. Ich möchte nicht auf die verschiedenen Zahnreinigungsmittel und -methoden eingehen, sondern mehr die Mundwaschungen hervorheben, wie sie auch in Babylonien, Assyrien und China kultischer Brauch waren und etwa den heutigen Mundwasserspülungen gleichgesetzt werden können. In Indien schreibt das Gesetz des „Manu" vor, daß nach jeder Mahlzeit der Mund auszuspülen sei. Wasserschlürfen galt als sehr wichtige Reinigungsmaßnahme. „Wer körperliche Reinheit begeht, soll drei Mal Wasser schlürfen und sich dann zwei Mal den Mund wischen". „Mit Sueha-Oel nach dem Zahnputzen die Mundhöhle gegurgelt, festigt die Zähne und macht Appetit". Als Spülmittel verwendete man auch Honig, Butter und Zucker unter Zusatz von Pflanzendekokten. Der indische Arzt Susruta empfiehlt das Kauen von präparierten Betelblättern, „da dies Mund und Zähne durch Speichelfluß reinige". Rezepte der verschiedensten Mundpflegemittel finden sich auch im Bower-Manuscript (um 350 n. Chr.). So z. B. „Gurgelwasser aus Barmingtonia, weißem Senf, langem Pfeffer, Ingwer, alkalischer Asche und Salz." Ferner: „Paste von Verorica anthelmintica." Weiterhin: „Kali carbonicum und Ingwer als Paste mit Essig zum Mundspülen." All diese frühantiken Mittel und hygienischen Maßnahmen entstammen dem Priesterwissen. Abgesehen von einigen indischen Aerzten, die das Ueberlieferte nach wissenschaftlichen Grundlagen zu ordnen suchten, waren die Griechen die ersten, welche mit der Tempelmedizin brachen und den Weg zur naturgemäßen Betrachtung alles Geschehens ebneten. Neue sachliche Angaben auf mundhygienischem Gebiete sind jedoch in Hellas trotz des sich vollziehenden Umschwunges im medizinischen Denken zunächst nicht nachzuweisen. Nach Angabe eines hippokratischen Werkes wurden Mundwässer beispielsweise aus gepulvertem Anis, Dillsamen und Myrrhen in ½ Kotyle Weißwein gelöst, hergestellt. Plinius empfiehlt bei krankem Zahnfleisch und schlechten Zähnen u. a. Bilsenkraut in Essig gelegt, Wegerichwurzel und Osterluzei. Auch die Zähne mit Hirschhornasche als Zahnpulver einreiben oder den Mund damit spülen, sei nützlich. In Rom verwendete man adstringierende Zahnwässer mit Rosenparfüm oder Safran versetzt. Bei normalen Mundverhältnissen forderten die Aerzte neben Abreiben der Zähne mit bloßem Finger die Mundspülung mit Wasser oder harmlosen Pflanzendekokten.

Ueberschaut man die im Altertum gebräuchlichen Mundspülmittel, so ist festzustellen, daß sich die meisten durch sinngemäße Zusammenstellung, Milde und Heilkraft auszeichnen

Das Mittelalter bringt nicht viel neues auf dem Gebiete der Zahnpflege. Neben einigen anderen kommen die bewährten Mittel der Alten zur Anwendung. Im Utrechter Mitteldeutschen Arzneibuch des 12. Jahrhunderts wird Rosenabkochung als Mundwasser empfohlen, ein Kosmetikum, das schon die Römer verwendeten. Nach der Entdeckung der Mineralsäuren im 13. Jahrhundert wurde auch mit diesen Mund- und Zahnpflege betrieben. Lorenz Fries (um 1530) gibt einige Arzneien wie Salbei und Myrrhen an, die schon Jahrhunderte vorher im Gebrauch waren und noch heute Bestandteile der volkstümlichen Mundpflege sind. Er schreibt z. B.: „Item aromaticum Gabrielis im mund gehalten / vertreibt den bösen Geschmack des munds und der zän / ...", oder: „Ist aber der geschmack von feule des munds / so wesch den mund mit Salbeywein / und nim darnach ein Weil mirren in den mund ...". Mirra(!) wird überhaupt sehr viel empfohlen. Ein anderer Vorschlag, der vielleicht noch heute manchen Anhänger fände, ist folgender: „Nach dem essen / wasch den mundt mit wein oder bier / auff daz du abwaschest alles das sich in die zene wolt hencken."

Eine unübersehbare Anzahl von Kräuterbüchern erscheint in der Renaissancezeit auf Grund der paracelsischen Studien über Heilpflanzen. Paracelsus selbst gibt keine Anweisungen über Mundpflege. Um so zahlreicher und komplizierter finden wir solche in den oben genannten „Artzney-Büchlein". Erwähnt sei: „Ein gar gut Mundwasser" bestehend aus: „Wermut, Rossmarien, Lattichkraut, Weydenlaub, Camillen, Meerzwiebeln, Zimetrinde, Nelken, Muskatnuß, Rhabarber, Coriander, Myrrhen, und Mastix." „Das alles gepülvert / geuss darauff dritteha'b kannen guten weißen Wein / destillir es und brauchs /..." Solche und ähnliche Rezepte genießen bis Ende des 17. Jahrhunderts den Vorzug. Allerdings finden auch noch Mineralsäuren Anwendung, doch fehlt es nicht an Stimmen, die vor allen scharfen Medikamenten warnen und energisch zur Vernunft mahnen.

Im 18. Jahrhundert werden die Kräuter außer mit Alaun auch mit Salmiak versetzt. Ganz allgemein treten jedoch scharfe und ätzende Mittel zugunsten milder und reinigender mehr und mehr zurück. In den Schriften jener Zeit kann man wiederholt lesen, daß Spülungen des Mundes mit reinem, lauen Wasser neben fleißigem Gebrauch der Zahnstocher das Beste für die Erhaltung des Gebisses seien.

Wie steht es nun im 19. Jahrhundert? Vereinzelt werden Mittel empfohlen, die durchaus nicht unbedenklich sind. So z. B. Riecker rühmt „Aqua chlori" als Mundwasser. Desgleichen wird Chlorkalk als wirklich reinigend, unschädlich, desodorierend und heilsam verschrieben. Solche Fälle sind jedoch Ausnahmen. Von den Zahnputzmitteln bezeichnen die meisten Autoren Holzkohle mit Seife als das beste. Was die Mundwässer betrifft, so werden einfachste Zusammensetzungen bevorzugt. Z. B.: Abkochung von Weidenrinde mit Wein vermischt oder starker Salbeitee mit Branntwein. — Gegen das Ende des Jahrhunderts macht sich die antiseptische Methode, die von Lister eingeführt, seit 1867 die wissenschaftliche Welt interessiert auch in der Mundhygiene bemerkbar. Wenn bisher, abgesehen von der Zahnreinigung mit Zahnfege, Bürste, Leintuch und Zahnstocher, die Mundpflege vorwiegend mit reinem Wasser, harmlosen Pflanzenauszügen, Essig und Wein betrieben wurde, so geht man nun zur Anwendung stark wirkender Desinfizientien über. „Die Herbeiführung einer Asepsis der Mundhöhle muß also unser Bestreben sein, und die Eigenschaft antiseptisch zu wirken ist folglich das Desiderium jener Mittel, mit denen wir evtl. unter Zuhülfenahme der mechanischen Reinigung durch Zahnpulver und Bürste, die Hygiene der Mundhöhle anstreben sollen." So schreibt C. Jung im Jahre 1894. Nicht nur Kornbranntwein, Brennspiritus, Rum, Eau de Cologne und andere spirituöse Flüssigkeiten sollen als fäulniswidrige Mittel die Verderbnis der Zähne abhalten, man verwendet sogar Karbol, Jodol, Jodchlorid und andere Säuren und Salze zur Herstellung von Mundpflegemitteln. Bei Verwendung solcher Kosmetika lassen Reizungen und Aetzungen der Schleimhaut sowie Entkalkung der Zahnsubstanz nicht lange auf sich warten. Die Erkenntnis von der Notwendigkeit der Gewebsschonung führt daher alsbald zur Einschränkung und Milderung der chemischen Desinfektion. So kommt es, daß die zahlreich auf den Markt gebrachten Mundpflegemittel in rascher Folge wechseln. Seit der ersten fabrikmäßigen Herstellung von Mundwässern, die noch nicht ganz 50 Jahre zurückliegt, werden jährlich neue Kosmetika angeboten, von denen sich jedoch die wenigsten behaupten. Die entscheidende Rolle bei der Einführung eines Erzeugnisses, spielt nicht nur dessen Qualität, sondern vor allem die entsprechende Reklame seitens des Herstellers. Es ist daher nicht unangebracht solche Mittel von Zeit zu Zeit einer wissenschaftlichen Prüfung zu unterziehen.

Meine Aufgabe besteht darin, einige der gebräuchlichsten, heute im Handel befindlichen Mundwässer auf bakterizide Wirkung zu untersuchen.

Aehnliche Arbeiten sind bereits vor dem Kriege von Küster, Weißbach, Pelnar u. a. vorgenommen worden. Sie behandeln jedoch meist Wässer, welche es heute nicht mehr gibt. Die nach dem Kriege erfolgten Untersuchungen beziehen sich teils auf Spezialgebiete, wie „Messung der Adsorption der gebräuchlichsten Mundwässer" von Hahn und Bolte, oder „Pharmakologie der Zahn- und Mundpflegemittel" von Hesse. Andererseits werden häufig einzelne oder wenige Fabrikate hervorgehoben: z. B. „Erfahrungen mit Biox Mundwasser" von K. Scheer. Umfassende Versuche auch unter Berücksichtigung von Spülungen unternahmen seither u. a. R. Stark, H. Leo und Dobkowsky, von denen jedoch nur der Letztgenannte wirklich die praktische Anwendungsweise der Mundwässer berücksichtigte. Alle bisherigen Autoren kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß eine Desinfektion oder auch nur Wachstumshemmung über längere Zeit als eine Stunde durch die Mundwässer in üblicher Lösung nicht zu erreichen ist.

Bei den von mir untersuchten Mundwässern handelt es sich ausschließlich um freiverkäufliche Präparate, die als hygienisch-kosmetische Mittel in der Hand des Laien dienen. Was ihre Zusammenstellung betrifft, so sind die meisten Mundwässer auf alkoholischer Basis aufgebaut. Im übrigen enthalten sie aromatische Oele. Adstringentien, evtl. spezifische Desinfizientien, Farbstoffe und Süßstoffe. Da die Rezepte von den Fabriken meistens geheim gehalten werden, ist es mir nicht möglich, genau die Bestandteile der heutigen Präparate anzugeben. Was ich über die Zusammensetzung der von mir untersuchten Wässer erfahren konnte, sei hier gebracht.

1.) Odol. Nach Penzoldt besteht es aus:

Salol	3,5	01. menth. pip.
Alkohol	90,5	01. anisi
Aqua dest.	4,0	01. foeniculi
Saccharin	0,2	01. cinnamomi

Siegfried und Heiduschka konnten im Odol-Antiseptikum Phenol und Salizylsäure nachweisen, die wahrscheinlich die wirksamen Bestandteile sind.

2.) Chlorodont enthält als Grundlage 3%ige flüssige Kaliseife, an Geruchs- und Geschmackskorrigentien sind etwa 9% ätherischer Oele hinzugefügt, und als Vehikulum aller Bestandteile dient reiner Sprit.

3.) Vademecum —

4.) Lohse „Das Balsamische" —

5.) Menta. Seine Bestandteile sind u. a. Menthol, Nelken-, Fenchel-, Pfefferminzöl und Myrrhentinktur.
6.) Odonta soll menthol-, eugenol- und anetholhaltig sein.
7.) Ortizon Mundwasserkugeln bestehen aus H_2O_2 an Carbamid gebunden und enthalten ferner geringe Mengen von Stärke.
8.) Inspirol-Lösung setzt sich zusammen aus einer größeren Anzahl ätherischer Oele, die mit saurer Kaliseife gemischt sind. Als wesentliche Bestandteile kommen Methyl-Phenol, Perubalsam, Menthol und Camphora monobromata in Frage.
9.) Kaliklora —
10.) Biox ist eine Mischung aus Myrrhen-, Kamillen-, Ratanhiawurzel und Salbeiauszügen, Weingeist, Pfefferminz-, Anisöl und Thymol.
11.) Bombastus enthält u. a. Extraktstoffe aus der Salbeiblüte, Pfefferminz-, Citronen- und Melissenöl.

Die Desinfektionskraft vorstehender Mundwässer wurde durch drei Methoden geprüft.

1. Keimträgermethode.

Als Keimträger dienten Seidenfäden. 24stündige Schräg Agar Kulturen eines resistenten Stammes von Staphylokokkus aureus wurden mit physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt, die Abschwemmung filtriert, die sterilen etwa 1 cm langen Seidenfäden mit diesem Filtrat getränkt und schließlich im Exsikkator getrocknet. Dann wurden die Seidenfäden in die Mundwasserlösung gebracht, nach verschiedenen Zeiten mit steriler Oese herausgenommen, in physiologischer Kochsalzlösung gespült und je in ein Reagensglas mit Bouillon übertragen. Die Bouillonröhrchen kamen dann 3 Tage lang bei 37° in den Brutschrank. Alle 24 Stunden wurde nachgesehen, ob bereits Trübung der Bouillon eingetreten war. Gleichzeitig angelegte Kontrollen, sowohl von den Seidenfäden als auch von der Bouillon, dienten zum Nachweis der Virulenz der angetrockneten Keime und der Sterilität der Bouillon. Nachdem Vorversuche ergeben hatten, daß stärkere Verdünnungen der Mundwässer keine keimtötende Wirkung zeigten, wurden sämtliche Mittel zunächst konzentriert, Ortizon in Lösung: 1 Kugel pro ccm physiologischer Kochsalzlösung, verwendet. Zur besseren Beurteilung der antiseptischen Kraft sollte das gleichzeitig geprüfte, bekannte Desinfektionsmittel die Karbolsäure, in 3 und 5%iger Lösung die Vergleichszahlen ergeben.

Tabelle I.

Mundwässer konzentriert.

	½	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Min.
B. K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K. T. K.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Odol	+	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(−)	−	−	−
Chlorodont	+	(+)	(−)	−	−	−	−	−	−	−	−
Vademecum	+	(+)	(+)	−	−	−	−	−	−	−	−
Lohse	+	(+)	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Menta	+	+	+	(+)	(−)	−	−	−	−	−	−
Odonta	+	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(−)	−	−	−
Inspirol	+	(+)	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Kaliklora	+	(+)	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Biox	+	(−)	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Bombastus	+	(−)	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Ortizon 1 Kgl./1 ccm	+	(+)	(−)	−	−	−	−	−	−	−	−
Karbolsäure 5 %	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
„ 3 %	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

B.K. = Bouillon Kontrolle K.T.K. = Keimträgerkontrolle
− = Keimabtötung (−) = starke Entwicklungshemmung
+ = Wachstum (+) = schwache „

Während die 5%ige Karbolsäure sämtliche Keime schon nach ½ Minute und 3%ige nach 1 Mintute abtötete, bewirkten die Mu. dwässer Lohse, Inspirol, Kaliklora und Biox nach 2 Minuten, Chlorodont, Vademecum und Ortizon-Lösung nach 3 Minuten, Menta nach 5 Minuten, Odol und Odonta nach 8 Minuten und Bombastus erst nach 10 Minuten Einwirkungszeit völlige Keimabtötung. Dabei zeigte sich eine Entwicklungshemmung im Bakterienwachstum bei Chlorodont. Vademecum, Lohse, Inspirol, Kaliklora, Biox, Bombastus und Ortizonlösung schon nach 1 Minute, bei Odol, Menta und Odonta nach 3 Minuten. Das Verhältnis zwischen Entwicklungshemmung und Keimabtötung in Bezug auf die Einwirkungszeit ist also bei den einzelnen Mitteln ganz verschieden. Wenig Uebereinstimmung zeigte auch die Wirkungsweise der konzentrierten und verdünnten Wässer. Die Verdünnungen wurden jeweils mit physiologischer Kochsalzlösung hergestellt.

Tabelle II a.

Mundwässer in Lösung 1 : 5.

	3	5	10	15	20	30	45	60 Min.
B. K.	(−)	(−)	(−)	−	−	−	−	−
K. T. K.	+	+	+	+	+	+	+	+
Odol	(+)	(+)	(−)	(−)	−	−	−	−
Chlorodont	+	+	+	+	+	+	(+)	−
Vademecum	(−)	−	−	−	−	−	−	−
Lohse	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
Menta	+	+	+	+	+	+	+	+
Odonta	+	+	+	+	+	+	+	(+)
Inspirol	+	+	+	+	(+)	(−)	−	−
Kaliklora	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)	(−)
Biox	+	+	+	+	+	(+)	(−)	−
Bombastus	+	+	+	+	+	+	+	+
Ortizon 1 : 5 ccm	+	+	(+)	−	−	−	−	−
Karbolsäure 5%	+	+	+	+	+	+	−	−
„ 3%	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabelle II b.

Mundwässer in Lösung 1 : 10.

	5	10	20	30	45	60 Min.
B.K.	−	−	−	−	−	−
K. T. K.	+	+	+	+	+	+
Odol	(+)	(−)	−	−	−	−
Chlorodont	+	+	+	(+)	(+)	−
Vademecum	(+)	(−)	−	−	−	−
Lohse	+	+	+	+	+	(+)
Menta	+	+	+	+	+	+
Odonta	+	+	+	+	+	+
Inspirol	+	+	+	+	(−)	−
Kaliklora	+	+	+	+	(+)	(+)
Biox	+	+	+	+	(+)	(−)
Bombastus	+	+	+	+	+	+
Ortizon 1 : 10 ccm	+	+	+	+	(+)	−
Karbolsäure 5%	+	+	+	+	+	+

B.K. = Bouillon Kontrolle K.T.K. = Keimträgerkontrolle
− = Keimabtötung (−) = starke Entwicklungshemmung
+ = Wachstum (+) = schwache „

Tabelle II c.

Mundwässer in Lösung 1 : 20.

	5	10	20	30	45	60 Min.
B. K.	−	−	−	−	−	−
K. T. K.	×	×	×	×	×	×
Odol	×	×	×	×	(+)	(+)
Chlorodont	+	+	+	×	+	+
Vademecum	(+)	(−)	−	−	−	−
Lohse	+	+	+	+	+	+
Menta	+	+	+	+	+	+
Odonta	+	+	+	+	+	+
Inspirol	+	+	+	+	+	(+)
Kaliklora	+	+	+	+	+	+
Biox	+	+	+	+	+	(+)
Bombastus	+	+	+	+	+	+
Ortizon 1 : 20 ccm	+	+	+	+	+	(+)
Karbolsäure 5 %	+	+	+	+	+	+

B.K. = Bouillon Kontrolle K.T.K = Keimträgerkontrolle
− = Keimabtötung (−) = starke Entwicklungshemmung
+ = Wachstum (+) = schwache „

Wie aus Tabelle IIa ersichtlich, zeitigte 5%ige Karbolsäure (1 : 5) erst nach 45 Minuten Keimabtötung. Geringere Konzentrationen entbehrten der antiseptischen Kraft. Von den Mundwässern erwies sich Vademecum als das stärkste Antiseptikum. In Verdünnung 1 : 5 bewirkte es schon nach 3 Minuten Wachstumshemmungen und nach 5 Minuten Abtötung der Keime. Auch in Verdünnung 1 : 10 und 1 : 20 waren nach 5 Minuten Einwirkungsdauer Hemmung und nach 20 Minuten Keimabtötung nachzuweisen. Bemerkenswert ist, das Odol in Lösung 1 : 5 und 1 : 10 nach 5 Minuten Hemmung und nach 20 Minuten Keimabtötung bewirkte, während es sich konzentriert als eines der schwächsten Desinfizientien zeigte. Allerdings nimmt seine bakterizide Kraft in Verdünnung 1 : 20 wieder stark ab. Die Abnahme der Desinfektionskraft obiger Lösungen im Verhältnis zu der der konzentrierten Mittel tritt besonders auffallend bei Lohse, Inspirol, Biox, Kaliklora und Chlorodont hervor. Menta, Odonta, und Bombastus weisen übereinstimmend in allen Konzentrationen geringe Wirksamkeit auf. Um einen gewissen Grenzwert zu erhalten, wurde Vademecum, das sich in diesen Versuchsreihen als bestes Mittel erwies, noch in einer Verdünnung 1 : 100 geprüft. Wachstumshemmung zeigte sich dabei nach einer Stunde und Keimabtötung nach 1½ Stunden Einwirkungszeit. Von den untersuchten Mundwässern besitzt also Vademecum auf Staphylo-

kokken-Seidenfäden mit großem Abstand die beste bakterizide Wirkung.

2. Plattenmethode.

Zur Feststellung der Desinfektionskraft der verschiedenen Präparate gegenüber Staphylokokkus aureus, Coli und Speichel wurden folgende Versuche angestellt.

a.) 0,3 ccm 24stündiger Bouillon-Kulturen von Staphylokokkus aureus in Verdünnung 1:5000 wurden mit 1,4 ccm Bouillon vermischt und mit 0,8 ccm Mundwasserlösung in Verdünnung 1:5 bezw. 1:10 bezw. 1:20 versetzt. Diese Mischung viermal hergestellt wurde einmal unmittelbar nach Vereinigung sämtlicher Komponenten mit 10 ccm Agar in sterile Petrischale ausgegossen. Die drei übrigen Lösungen kamen in den Brutschrank bei 37° und wurden nach verschiedenen Zeiten gleichfalls je mit 10 ccm Agar zu Platten gegossen. Von den jeweils hergestellten Kontrollplatten diente die eine zum Nachweis der Keimfreiheit des Agars, die andere ergab als Vergleichsplatte das Wachstum der Bakterien einer obigen Mischung, bei welcher physiologische Kochsalzlösung das Mundwasser ersetzte. Sämtliche Petrischalen kamen dann 24 Stunden in den Brutschrank bei 37°, Die Zählung der Kolonie der einzelnen Platten brachte folgendes Ergebnis:

Tabelle III a.

Mundwässer in Lösung 1:5.

	0	1/2	1	3 Std.
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	6825	1598	1027	1256
Odol	0	0	0	0
Chlorodont	0	0	0	0
Vademecum	0	0	0	0
Lohse	0	0	0	0
Menta	1398	46	12	4
Odonta	427	19	3	1
Ortizon 1:5 ccm	0	0	0	0
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	16346	13380	6315	10035
Inspirol	0	0	0	0
Kaliklora	2	0	0	0
Biox	0	0	0	0
Bombastus	5248	409	173	10

Kontrolle I = Agar-Kontrollplatte
Kontrolle II = Staphylokokken-Kontrollplatte (Vergleichsplatte)

Tabelle III b.

Mundwässer in Lösung 1 : 10.

	0	½	1	3 Std.
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	5280	1812	972	1327
Odol	0	0	0	0
Chlorodont	0	0	0	0
Vademecum	0	0	0	0
Lohse	2	0	0	0
Menta	2408	118	31	10
Odonta	1184	58	3	3
Ortizon 1 : 10 ccm	0	0	0	0
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	16346	13380	6315	10035
Inspirol	3	0	0	0
Kaliklora	10444	0	0	0
Biox	5	0	0	0
Bombastus	7616	3440	1792	111

Tabelle III c.

Mundwässer in Lösung 1 : 20.

	0	½	1	3 Std.
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	13648	11712	6352	12048
Odol	30	3	1	58
Chlorodont	724	91	0	23
Vademecum	0	0	0	0
Lohse	8736	6848	400	952
Menta	13584	10288	2312	2584
Odonta	7536	2958	808	968
Ortizon 1 : 20 ccm	0	0	0	0
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	14784	12320	10080	11824
Inspirol	13	4	0	18
Kaliklora	11659	936	6	1
Biox	270	239	44	23
Bombastus	8764	7328	6816	292

Kontrolle I = Agar-Kontrollplatte
Kontrolle II = Staphylokokken-Kontrollplatte (Vergleichsplatte)

Um nachzuprüfen, ob es sich nur um Wachstumshemmung oder um Abtötung der Bakterien handelte, wurde aus scheinbar sterilen Platten ein etwa 2 qcm großes Stück Agar herausgenommen, in sterile Bouillon gebracht und 24 Stunden im Brutschranke aufbewahrt. Es trat jedoch in keinem Falle Wachstum ein.

Durch Odol, Chlorodont, Vademecum, Lohse und Ortizonlösung in Verdünnung 1:5 erfolgte schon nach kürzester Einwirkungszeit Abtötung der Keime. Menta und Odonta, sowie Bombastus erwiesen sich nur als entwicklungshemmend. In Verdünnung 1:10 zeigten sich außer bei Lohse, Inspirol und Biox analoge Verhältnisse. Diese eben genannten entfalteten ihre volle Wirksamkeit erst nach ½ Stunde, desgleichen Kalikiora in Lösung 1:5 und 1:10. Die Verdünnung 1:20 ergab lediglich bei Vademecum und Ortizonlösung auf allen Platten völlige Keimabtötung, bei Chlorodont und Inspirol nur nach der Einwirkungszeit von 1 Stunde. Alle übrigen Wässer, mit Ausnahme des Odols und Kalikloras, bewirkten nicht einmal nennenswerte Entwicklungshemmung. Es sei noch auf folgende Eigentümlichkeit aufmerksam gemacht. Während die Entwicklungshemmung der einzelnen Mittel in Verdünnung 1:5 und 1:10 proportional der Steigerung ihrer Einwirkungszeit zunahm, war eine solche bei den Verdünnungen 1:20 meist nur bis zu der Einwirkungszeit von 1 Stunde nachzuweisen. Später erfolgte wieder stärkeres Wachstum der Keime. Scheinbar tritt also bei geringerer Konzentration nach gewisser Zeit eine Erschöpfung der antiseptischen Kraft der Mittel ein, wonach sich die Bakterien wieder ungehindet vermehren können.

b.) Eben beschriebener Versuch wurde bei gleichen Mengenverhältnissen und Konzentrationen auch mit Bakterium Coli durchgeführt. Das Ergebnis ist aus Tabellen IVa, b und c ersichtlich.

Tabelle IVa.

Mundwässer in Lösung 1:5.

	0	½	1	3 Std.
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	11879	9752	4221	10574
Odol	1971	47	0	0
Chlorodont	16	0	0	0
Vademecum	0	0	0	0
Lohse	1572	5	0	0
Menta	2521	4	0	0

	0	1/2	1	3 Std.
Odonta	295	0	0	0
Ortizon 1 : 5 ccm	0	0	0	0
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	119985	11104	10682	161664
Inspirol	172	55	0	0
Kaliklora	56	7	0	0
Biox	0	0	0	0
Bombastus	5872	1376	395	1

Tabelle IV b.

Mundwässer in Lösung 1 : 10.

	0	1/2	1	3 Std.
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	6288	3586	2720	7953
Odol	4456	123	18	0
Chlorodont	50	8	0	0
Vademecum	0	0	0	0
Lohse	4656	29	0	0
Menta	3448	11	0	0
Odonta	1016	7	0	0
Ortizon 1 : 10 ccm	0	0	0	0
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	119985	11104	10682	161664
Inspirol	520	230	192	1630
Kaliklora	1188	2	0	8
Biox	261	7	0	0
Bombastus	7456	5072	3520	2720

Kontrolle I = Agar-Kontroll
Kontrolle II = Bakterium Coli-Kontrollplatte (Vergleichsplatte)

Tabelle IV c.

Mundwässer in Lösung 1 : 20.

	0	1/2	1	3 Std.
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	16912	15520	15072	210208
Odol	6928	1400	1232	13392
Chlorodont	2160	28	0	0

	0	1/2	1	3 Std.
Vademecum	720	0	0	0
Lohse	4792	384	220	34
Menta	3880	480	65	1
Odonta	5240	1272	130	11
Ortizon 1 : 20 ccm	0	0	0	0
Kontrolle I	0	0	0	0
„ II	111985	10104	9826	15873
Inspirol	1264	360	552	11136
Kaliklora	4592	16	27	1272
Biox	2992	41	1	0
Bombastus	9152	6368	7472	11520

Kontrolle I = Agar-Kontrolle
Kontrolle II = Bakterium Coli-Kontrolle (Vergleichsplatte)

Ein Vergleich zwischen Tabellen III u. IV ergibt, daß sich die einzelnen Mundwässer bezüglich ihrer bakteriziden Kraft gegen Bakterium Coli ganz ähnlich verhielten, wie gegen Staphylokokkus aureus. Odol machte hierin eine Ausnahme, indem es nur sehr schwache antiseptische Wirkung zeigte. Im allgemeinen schien Coli überhaupt resistenter zu sein. Die beste Abtötung von Bakterium Coli wurde wie bei Staphylokokkus aureus durch Ortizonlösung und Vademecum erzielt.

Die letzten Versuche dieser Reihe dienten zum Nachweis der Desinfektionskraft der zu prüfenden Mittel auf die Bakterienflora des Speichels.

c.) 0,5 ccm Speichel in Verdünnung 1 : 20 wurden mit 0,5 ccm Mundwasserlösung 1 : 5 versetzt. Nach einer Einwirkungszeit von 1 bezw. 5 Minuten wurde die Mischung mit 10 ccm Agar und 1,5 ccm Serum zu Platten gegossen. Die Serumbeigabe zum Agar erfolgte, um ein etwas größeres Wachstum der einzelnen Kolonien der Speichelbakterien zu erzielen. Die nach 24stündiger Bebrütung bei 37° vorgenommene Zählung wurde dadurch sehr erleichtert. Wie bei den vorhergehenden Versuchen dienten auch hier entsprechende Platten von Agar allein und von Speichel ohne Mundwasserzusatz zur Kontrolle.

Tabelle Va.

Mundwässer in Lösung 1 : 5.

Einwirkungszeit:	1	5	Minuten
Kontrolle I	0	5	
„ II	123774	143982	
Odol	90	2	
Chlorodont	0	0	
Vademecum	0	0	
Lohse	23155	4201	
Menta	56	0	
Odonta	29470	7272	
Inspirol	224	45	
Kaliklora	48	3	
Biox	48896	1482	
Bombastus	17846	9147	
Ortizon 1 : 10 ccm	0	0	

Tabelle Vb.

Mundwässer in Lösung 1 : 10.

Einwirkungszeit:	1	5	Minuten
Kontrolle I	0	0	
„ II	63970	65044	
Odol	75	30	
Chlorodont	0	0	
Vademecum	0	0	
Menta	1152	172	
Kaliklora	89	48	
Ortizon 1 : 20 ccm	0	0	

Kontrolle I = Agar-Kontrolle
Kontrolle II = Speichelbakterien-Kontrolle

Neben Ortizonlösung und Vademecum verhinderte auch Chlorodont in Verdünnung 1 : 5 und 1 : 10 ein normales Wachstum der Speichelbakterien. Allerdings zeigten sich bei Chlorodont und in geringem Maße auch bei Vademecum Spuren vernichteter oder nicht richtig ausgebildeter Kolonien. Aehnliche, jedoch besser ausgeprägte Verhältnisse konnten bei Biox und Odol beobachtet werden. Besonders bei Biox waren Bakterienkolonien in allen Stadien der Zersetzung nachzuweisen, und die Platte schien wie von winzigen gelben Krümeln durchsetzt. Ein etwa 2 qcm großes Agarstück aus einer Platte von

obiger Beschaffenheit wies nach 24stündiger Bebrütung in Bouillon fünf normale Kolonien auf. Es handelte sich also bei den genannten Mitteln nur um mehr oder minder starke Wachstumshemmung, nicht um Keimabtötung. Die übrigen Wässer der Tabelle, außer Menta und Kaliklora, erwiesen sich selbst in diesen geringen Verdünnungen als sehr wenig wirksam.

3. Untersuchungen über Munddesinfektion durch Mundwasserspülungen.

Die beiden ersten Versuchsreihen brachten Reagensglasversuche, welche den Reaktionen, wie sie sich bei Anwendung von Mundwässern in vivo abspielen, nicht gleichgesetzt werden dürfen. Um ein annähernd klares Bild über die tatsächliche Wirkungsweise der Kosmetika zu erhalten, wurden Mundspülungen vorgenommen. Zur Ausschaltung der zahlreich sich bietenden Fehlerquellen erfolgten die Spülungen nach Möglichkeit unter gleichen Bedingungen, also zu gleichen Tageszeiten. Ferner wurde während der Versuchsdauer nichts gegessen, um eine mechanische Beeinflussung der Keimzahl durch den Kauakt zu vermeiden.

Die lauwarme Spüllösung setzte sich zusammen aus 30 ccm Leitungswasser und 0,1 ccm Mundwasser. Die Spüldauer betrug 1 Minute. Von der mit physiologischer Kochsalzlösung auf 1:10 verdünnten Spülflüssigkeit wurden 2,5 ccm mit 10 ccm Agar zu Platten gegossen und diese 24 Stunden bei 37° bebrütet. Zu bestimmten Zeiten vor und nach der eigentlichen Mundwasserspülung wurde mit reinem Leitungswasser gespült und die erhaltene Flüssigkeit wie oben zu Platten gegossen. Die nach mikroskopischer Plattenzählung gewonnene, große Anzahl von Kolonien ergibt in Tabellen gebracht ein sehr unübersichtliches Bild. Daher wurde jeweils die Zahl der ersten Platte = 100 gesetzt und alle übrigen auf diese erste bezogen. Die Anzahl der vorhandenen Bakterien während der Dauer des Versuches darf nicht als konstant angenommen werden, da die Bakterienmenge der Mundhöhle im Laufe des Tages großen Schwankungen unterworfen ist. Um auch darüber Klarheit zu schaffen, in welcher Weise das Ansteigen bezw. Absinken der Bakterienzahl der Mundhöhle erfolgt, wurden über mehrere Tage hinaus von verschiedenen Personen stündliche Mundspülungen mit Leitungswasser vorgenommen. Die Durchschnittswerte, welche sich ergaben, sind in Tabelle VIb zusammengestellt und zwar wie oben, mit Bezug auf die erste Platte, in Prozenten ausgedrückt.

Tabelle VI a.

vor Mundwasser:	Mundwasserspülung 1½	1	½	0	½	1	nach 1½	2 Stdn.
Odol	100	65	70	68	55	52	50	42
Chlorodont	100	60	65	39	32	35	40	50
Vademecum	100	90	85	15	60	58	50	50
Lohse	100	90	130	135	190	195	200	170
Menta	100	65	75	70	58	98	100	92
Odonta	100	90	70	50	75	92	95	110
Inspirol	100	92	74	47	92	94	110	150
Kaliklora	100	90	92	83	73	70	65	105
Biox	100	78	80	60	40	105	122	150
Brombastus	100	86	90	105	103	98	110	102
Ortizon 1 : 50 ccm	100	88	79	5	26	30	31	32

Tabelle VI b.

Tageszeiten:	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19 Uhr
Bakterienmenge in %	100	190	280	310	290	230	350	450	500	unzählbar

Im wesentlichen lassen sich nach der Tabelle drei Hauptgruppen von Mundwässern unterscheiden.

1. Solche mit Nachwirkung, bei denen eine starke Wachstumshemmung nach 1½—2 Stunden und länger nach der eigentlichen Spülung nachzuweisen war. Zu dieser Gruppe gehört Odol, welches bis 2 Stunden nach der Spülung sogar Absinken der Keimzahl bewirkte. Ferner Chlorodont und Vademecum, bei denen nach 2 Stunden nur 50 % der anfänglichen Bakterienkolonien zum Wachstum gelangten. Kaliklora verhielt sich ähnlich wie Odol, nur etwas schwächer. Am kräftigsten in der Wirkung war Ortizon in Lösung 1 Kugel pro 50 ccm physiologische Kochsalzlösung.
2. In die zweite Gruppe gehören die Mittel, durch welche nur unmittelbar bei der Mundwasserspülung oder ½ Stunde danach starke Keimverminderung erzielt wurde, während nach längerer Zeit die Beeinflussung mehr oder minder abnahm. Hierzu sind Menta, Odonta, Inspirol und Biox zu rechnen.
3. Die dritte Gruppe umfaßt Kosmetika, wie Lohse „Das Balsamische“ und Bombastus, welche durchwegs schwache Wachstumshemmung erzeugten.

Zur richtigen Beurteilung der Tabellenwerte sei hervorgehoben, daß die Mundflora an verschiedenen Tagen außerordentlich stark wechseln kann, besonders bezüglich der Resistenz und Wachstumsfähigkeit der Bakterien. Geringe Wachs-

tumsneigung war z. B. an den Tagen der Versuche mit Ortizon, Menta und Chlorodont vorhanden, an welchen schon durch Spülung mit Leitungswasser eine beträchtliche Keimverminderung erzielt wurde. Im Gegensatz dazu bestand starke Wachstumsneigung am Versuchstage mit Lohse. Diese Verhältnisse müssen bei der Wertung der einzelnen Wässer unbedingt berücksichtigt werden. Bezüglich der starken Keimverminderung durch einzelne Kosmetika sei betont, daß die zur Spülung verwendeten Konzentrationen verschiedener Wässer außerordentlich scharf waren. Daher ist anzunehmen, daß der Verbraucher von derartigen Mitteln, wie Odol, Chlorodont, Vademecum u. a., weniger nimmt als von milden Wässern. Die Wirkung wird dann eine entsprechend geringere sein, sodaß schließlich als Endergebnis der Mundwasserspülungen mit den verschiedensten Mitteln ein annähernd gleiches Ergebnis zu erwarten ist. Besonders erwähnt sei ferner, daß beim Versuch nur mit 30 ccm Mundwasserspülung gespült wurde, während man normalerweise nicht weniger als ein halbes Glas voll verwendet. Es gelangt also in Wirklichkeit viel mehr frische und unverbrauchte Lösung in den Mund als beim Versuch, und durch das öftere Ausspülen wird außerdem eine bessere mechanische Fortschwemmung der Keime erzielt. Daher dürfte die praktische Wachstumshemmung mindestens so hoch liegen, wie sie die Tabelle von den milden Mitteln Bombastus, Lohse u. a. angibt. Ein Vergleich der Tabellen VIa und VIb ergibt, daß durch Spülung selbst mit den schwächsten Mitteln nach 2 Stunden noch eine Wachstumshemmung von 40 % bewirkt wurde. Die Wachstumshemmung von rund 40 % muß praktisch für sämtliche Mundwässer angenommen werden, d. h. bis zu etwa 2 Stunden nach der Spülung.

Versuche mit ätherischen Oelen.

Anschließend wurde noch eine Desinfektionsprüfung der gebräuchlichsten ätherischen Oele, wie sie sich in den Mundwässern befinden, vorgenommen, da diese Oele unter anderem als Träger der bakteriziden Wirkung angesehen werden können. Umfassende Versuche über ätherische Oele, besonders nach der Plattenmethode, sind bereits von H. O. Heftche und P. Rosenthal vorgenommen worden, auf deren Arbeit „Vergleichende Untersuchungen über die bakterizide und entwicklungshemmende Wirkung von ätherischen Oelen" hingewiesen sei. In vorliegender Arbeit erfolgte die Prüfung nur nach der Keimträgermethode mit Staphylokokken-Seidenfäden, in der gleichen Anordnung wie im ersten Hauptversuch. Zur

Untersuchung gelangen die verschiedenen Oele in 2 %iger alkoholischer Lösung 1:5, 1:10 bezw. 1:20 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt. Außerdem wurden zum Vergleich absoluter Alkohol und 5 %ige Karbolsäure in den entsprechenden Verdünnungen geprüft.

Tabelle VII a.

Oele in 2%iger alkoholischer Lösung.

	1	3	5	10	15	20 Min.
Sandelholzöl	(+)	(+)	(-)	—	—	—
Nelkenöl	+	+	+	+	(—)	—
Thymianöl	+	+	+	(+)	(+)	(+)
Valerianöl	+	+	+	(+)	(+)	(+)
Cassiaöl	+	+	+	+	+	+
Myrrhenöl	+	+	+	+	(+)	(+)
Pfefferminzöl	+	+	+	+	+	(+)
Eukalyptusöl	+	+	+	+	+	(+)
Anisöl	+	+	+	+	(+)	—
Alkohol	+	+	+	+	+	+
Karbolsäure 5%	—	—	—	—	—	—
B. K.	—	—	—	—	—	—
K. T. K.	+	+	+	+	+	+

Tabelle VII b.

2%ige Oele in Verdünnung 1:5.

	15	20	30	60	90 Minuten
Sandelholzöl	+	+	+	+	(+)
Nelkenöl	+	—	—	—	—
Thymianöl	(+)	—	—	—	—
Valeriaöl	—	—	—	—	—
Cassiaöl	+	(+)	—	—	—
Myrrhenöl	(+)	(—)	—	—	—
Pfefferminzöl	—	—	—	—	—
Eukalyptusöl	+	+	—	—	—
Anisöl	+	+	—	—	—
Alkohol	+	+	+	+	+
Karbolsäure 5 %	+	+	+	—	—
B. K.	—	—	—	—	—
K. T. K.	+	+	+	+	+

B.K. = Bouillon Kontrolle K.T.K. = Keimträgerkontrolle
— = Keimabtötung (—) = starke Entwicklungshemmung
+ = Wachstum (+) = schwache „

Tabelle VII c.

2%ige Oele in Verdünnung 1 : 10

	15	30	45	60	90	Minuten
Sandelholzöl	+	+	+	+	+	
Nelkenöl	+	+	(−)	−	−	
Thymianöl	+	(+)	(−)	−	−	
Valerianöl	+	+	+	+	+	
Cassiaöl	+	+	+	+	+	
Myrrhenöl	+	+	+	−	−	
Pfefferminzöl	+	+	(−)	−	−	
Eukalytusöl	+	+	+	+	+	
Anisöl	+	+	+	+	+	
Alkohol	+	+	+	+	+	
Karbolsäure 5%	+	+	+	+	+	
B. K.	−	−	−	−	−	
K. T. K.	+	+	+	+	+	

Tabelle VII d.

2% ige Oele in Verdünnung 1 : 20.

	30	60	90	Minuten
Sandelholzöl	+	+	+	
Nelkenöl	+	+	+	
Thymianöl	+	(+)	(+)	
Valerianöl	+	+	+	
Cassiaöl	+	+	+	
Myrrhenöl	+	+	+	
Pfefferminzöl	+	+	+	
Eukalyptusöl	+	+	+	
Anisöl	+	+	+	
B. K.	−	−	−	
K.T.K.	+	+	+	

B.K. = Bouillon Kontrolle K.T.K. = Keimträgerkontrolle
− = Keimabtötung (−) = starke Entwicklungshemmung
+ = Wachstum (+) = schwache „

Die bakterizide Kraft der einzelnen Emulsionen war sehr wechselnd. Während z. B. Sandelholzöl in alkoholischer Lösung schon nach 5 Minuten starke Wachstumshemmung erzielte, konnten die Verdünnungen das Bakterienwachstum gar nicht mehr beeinflussen. Genau im entgegengesetzten Sinne wirkten Nelkenöl, Thymianöl, Valerianöl, Cassiaöl Pfefferminzöl

und Eukalyptusöl. Von den untersuchten Oelen wies Thymianöl in geringster Konzentration die beste Wachstumshemmung auf. Gute bakterizide Kraft zeigten ferner Nelkenöl und Pfefferminzöl, die zur Herstellung von Mundwässern wohl auch am häufigsten Verwendung finden. Da die Konzentration der Oele in den verschiedenen Mitteln kaum geringer sein dürfte, als die hier geprüfte Verdünnung 1 : 5, so kann fast mit Sicherheit von einer Wachstumshemmung seitens der ätherischen Oele in den Mundwässern gesprochen werden.

Kritische Betrachtung.

Es ist fraglich, ob die durch Mundwässer bewirkte Keimverminderung nicht mit einer Schädigung der Mundschleimhaut erkauft werden muß. Um dies festzustellen, wurden einige stark und schwach wirkende Kosmetika konzentriert und in gleicher Menge je einem Meerschweinchen in ein Auge getropft und die Tiere etwa eine Woche lang, am ersten Tage stündlich, beobachtet. Unmittelbar nach dem Auftropfen war bei allen Mitteln eine geringe Trübung der Hornhaut festzustellen. Bei Odol, Chlorodont, Vademecum, Lohse und Menta verschwand diese im Laufe der Woche, während bei dem mit Odonta behandelten Tier völlige Trübung der Hornhaut bestehen blieb. Entzündungserscheinungen der Schleimhaut und starkes Tränen der Augen wurde ebenfalls von allen Mitteln hervorgerufen. Die Entzündung bildete sich aber bei Menta und Lohse schon nach ½ Stunde, bei den anderen Mitteln in nachstehender Reihenfolge etwa bis zum dritten Tage zurück: Vademecum, Chlorodont, Odol, Odonta. Durch letztgenannte Wässer wurde auch nach 2½ Stunden noch geringe und durch Odonta starke Absonderung von Tränenflüssigkeit erzeugt.

Somit kann also ein schädigender Einfluß der konzentrierten Mundwässer auf den Organismus nicht geleugnet werden. Allerdings ist das Auge ein sehr empfindliches Organ. Eine Schädigung der resistenten Mundschleimhaut dürfte daher von den zur Spülung vorgeschriebenen Lösungen nicht zu erwarten sein. Da manche Fabriken eine Dosierung der Kosmetika nach Geschmack empfehlen, sei hier darauf hingewiesen, daß die Mundwässer in stärkerer Konzentration keine bessere Wirkung, wie etwa Schutz vor Infektion, erzeugen. Vorversuche für die dritte Versuchsreihe, wobei die einzelnen Wässer zunächst in stärkerer Konzentration zur Anwendung kamen, ergaben im Gegenteil, daß in solchen Fällen eine ungünstige Beeinflussung festzustellen ist. Die Versuchsperson zog sich während der Spültage eine Erkältung zu, welche durch

Spülung mit den stärksten Desinfizientien der untersuchten Wässer nicht unterdrückt oder gehemmt, sondern scheinbar begünstigt wurde. Neben Halsschmerzen trat ein außerordentlich heftiger Katarrh von ungewöhnlich langer Dauer auf. Hierbei handelte es sich vermutlich um eine Gewebsschädigung seitens der Mundwässer und damit um Resistenzminderung des Organismus, welcher einer Bakterieninvasion in diesem Zustande nur ungenügend Widerstand entgegensetzen konnte. Vor Anwendung stärkerer Konzentrationen bezw. wirklicher Desinfizientien in der Mundhöhle sei daher gewarnt. In diesem Sinne schreibt auch Koneffke in seiner Arbeit über „Mundhygiene auf biologischer Grundlage" wie folgt: „Mundhygiene in desinfizierender Hinsicht ist ein ausgesprochener Nonsens." Er bringt ferner zum Ausdruck, daß Disposition für Infektion selbst durch vorübergehende Keimfreimachung unbedingt geschaffen würde. Außerdem sei die Abtötung sämtlicher Mikroorganismen der Mundhöhle nicht wünschenswert, da hierdurch auch die dem physiologischen Verdauungsprozeß der Stärke dienenden Mikroben ausfallen würden. Andererseits ist, wie Weichardt betont, eine Herabsetzung der Keimzahl in der Mundhöhle erstrebenswert, da auch die normalerweise hier vorhandenen Bakterien pathogen werden können, wenn sie auf weniger widerstandsfähiges Gewebe stoßen. Daraus folgt gleichzeitig, daß die Gesunderhaltung des Gewebes die ausschlaggebende Rolle beim Zustandekommen bezw. bei der Verhinderung einer Infektion spielt.

Wie bereits festgestellt wurde, erweisen sich die Mundwässer in allgemein verwendeter Lösung nicht als Desinfizientien. Durch praktische Mundwasserspülung wird jedoch Wachstumshemmung und damit Keimverminderung in der Mundhöhle bewirkt. Eine Schleimhautschädigung dürfte bei Anwendung vernünftiger Konzentrationen nicht zu erwarten sein. Es ist sogar wahrscheinlich mit einer anregenden und kräftigenden Wirkung seitens der Mundwasserspülungen auf die Schleimhaut zu rechnen.

Wenn also die Mundwässer in bakterizider Hinsicht versagen, so muß festgestellt werden, daß sie den praktischen Anforderungen, die an sie gestellt werden, durchaus entsprechen. Schließlich gehört auch die Erzeugung von Sauberkeit und Frische zu den Eigenschaften, die ein Mittel angenehm machen und evtl. zur Mundpflege überhaupt anregen.

Zusammenfassung.

Einleitend wurde einiges über die geschichtliche Entwicklung der Mundhygiene gebracht.

Die Prüfung der bakteriziden Wirkung von zehn Mundwässern nebst Ortizon-Kugeln erfolgte nach drei Methoden.

1. Keimträgermethode mit Staphylokokken-Seidenfäden. Hierbei erzielten Vademecum, Odol und Ortizonlösung die besten Ergebnisse.
2. Plattenmethode, wobei als Testobjekte
   a) Staphylokokkus aureus
   b) Bakterium Coli

und c) Speichelbakterien
dienten. Die stärkste Wachstumshemmung bewirkten in
Gruppe a) Ortizonlösung
Vademecum
Odol
in Gruppe b) Ortizonlösung
Vademecum
Chlorodont
und in Gruppe c) Ortizonlösung
Vademecum
Chlorodont

3. Untersuchungen über Munddesinfektion durch Mundwasserspülungen. Im Vergleich mit einer durchschnittlichen Tageskurve des Bakterienwachstumes konnte durch Mundwasserspülung eine Wachstumshemmung von ungefähr 40 bis 50 % noch nach 2 Stunden nachgewiesen werden. (Dies Ergebnis weicht ziemlich stark von dem ähnlicher Arbeiten ab, da eine Berücksichtigung des normalerweise vorhandenen Bakterienanstieges während der Versuchsdauer stets unterblieb.)

Bezüglich ihrer Wirksamkeit folgten sich die Mittel wie in nachstehender Reihe: Ortizonlösung, Odol, Chlorodont, Vademecum, Kaliklora, Menta, Odonta, Inspirol, Biox, Bombastus, Lohse.

Anschließend wurden noch einige ätherische Oele auf bakterizide Wirkung untersucht, wobei Thymiaöl, Nelkenöl und Pfefferminzöl in Emulsionen von geringer Konzentration die beste antiseptische Kraft entfalteten.

In einer kritischen Betrachtung wurde festgestellt, daß die Mundwässer zwar in desinfizierender Hinsicht versagen, aber den Ansprüchen, die an sie gestellt werden, genügen.

Ich möchte diese Arbeit nicht abschließen, ohne Herrn Geheimrat Professor Dr. Kisskalt für freundliche Ueberlassung des Arbeitsplatzes zu danken. Ferner möchte ich Herrn Dozent Dr. Hettche für die Ueberlassung des Themas und für wertvolle Ratschläge meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis.

1.) Dobkowsky Th., „Untersuchungen der gebräuchlichsten Mundwässer“ (Z. R. 1933 H. 48 S. 2044).
2.) Hahn u. Bolte, „Eine neue Wertbestimmung für Mundwässer“ (D. M. f. Z. 1930 Nr. 14.)
3.) Hettche u. Rosenthal, „Vergleichende Untersuchungen über die bakterizide und entwicklungshemmende Wirkung von ätherischen Oelen“.
4.) Holleder er, „Zur Geschichte der Mundpflege im Laufe der Jahrhunderte“ (Diss. Erlangen 1934).
5.) Koneffke, „Mundhygiene auf biologischer Grundlage“ (D. Z. W. 1924 S. 138.)
6.) Scheer, K., „Erfahrungen mit Biox-Mundwasser“ (Z. R. 1929 S. 198.)
7.) Seckendorf, E., „Aus der Kinderstube der Kosmetik der Mundhöhle“ (Med. Welt 1933 Nr. 25)
8.) Sudhoff, K., „Geschichte der Zahnheilkunde“ (2. Aufl. Leipzig 1926.)
9.) Weichardt, „Ueber die Verwendung von Kaugummipräparaten zur Desinfektion der Mundhöhle“ (Z. R. 1930 Nr. 48.)

Lebenslauf.

Am 8. Oktober 1911 wurde ich als Tochter des Kaufmanns Georg Kindt zu Leipzig geboren. Ich kam 1917 in München zur Schule und besuchte ab 1919 die Volksschule in Oberstdorf/Allgäu. Wegen mehrmal gem längeren Auslandsaufenthalt meiner Eltern fiel ein regelmäßiger Unterricht für mich aus. 1926—27 hatte ich eine Hauslehrerin und besuchte anschließend 3 Monate lang die 5. Klasse des Lyzeum in Kempten. Nach längerem Auslandsaufenthalt kam ich erst Ende 1929 wieder zur Schule und machte 1930 die Abschlußprüfung des Lyzeums in Kempten. Von 1930—33 besuchte ich die St. Anna-Oberrealschule in München, wo ich auch eine Reifeprüfung ablegte. Von 1933—36 studierte ich in München Zahnmedizin und unterzog mich im Herbst 1936 dem Staatsexamen.